



## AUSLEGESCHRIFT 1137 710

W 29831 Ib/7c

ANMELDETAG: 18. APRIL 1961

BEKANNTMACHUNG

DER ANMELDUNG

UND AUSGABE DER

AUSLEGESCHRIFT: 11. OKTOBER 1962

## 1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Herstellen von Profilkörpern aus flachen Rohlingen, insbesondere von Schaufeln für Zentrifugal- oder Axialgebläse.

Gebläseschaufeln werden in sehr unterschiedlichen Formen benötigt, z. B. gekrümmte Schaufeln von bestimmtem Umriß und gleichmäßiger Dicke, verwindungsfreie Schaufeln mit konstantem Profil oder Schaufeln mit sich über die Schaufellänge änderndem Profil, mit oder ohne Verwindung. Bei der Herstellung der Schaufeln wurden bisher für jede Schaufelform bestimmte unterschiedliche Vorrichtungen und Bearbeitungsarten verwendet. Zur Herstellung gekrümmter Schaufeln von bestimmtem Umriß wurden beispielsweise mit Brennern versehene Heißstreckmaschinen benutzt, während Profilschaufeln mit Verwindung durch Gießen einzelner Schaufeln oder ganzer Schaufelräder oder als Hohl-schaufeln in komplizierten und kostspieligen Gesenken hergestellt wurden. Dabei wurde für jede Größe und Gestalt der Schaufeln ein angepaßtes Gesenk benötigt.

Die Erfindung schafft eine Vorrichtung, die für die Herstellung sämtlicher Arten von Profilkörpern geeignet ist, unabhängig von Form und Größe. Diese Vorrichtung kennzeichnet sich durch einen Formdorn, der durch ein System von paarweise an Rollenträgerplatten angeordneten Rollen hindurchbewegbar ist, wobei die Rollen jedes Paares an den oberen Enden der senkrechten Schenkel zweier mit ihren unteren waagerechten Schenkeln gegeneinandergerichteter L-förmiger Rollenträgerplatten gelagert sind, von denen jeweils die erste Platte mit ihrem waagerechten unteren Schenkel auf einer allen Plattenpaaren gemeinsamen Schwenkachse gelagert und die zweite Platte, deren senkrechter Schenkel etwas kürzer als der der ersten Platte ist, mit dem Ende des waagerechten Schenkels an dem senkrechten Schenkel der ersten Platte angelenkt ist, wobei zwischen Ansätzen beider Platten eine Feder angeordnet ist, die die Platten so zueinander zu verschwenken sucht, daß ihre Rollen aneinandergedrückt werden, und alle Plattenpaare so auf der gemeinsamen Schwenkachse eingestellt werden können, daß die Berührungspunkte der Rollen aller Rollenpaare auf einer Geraden liegen, die mit der gemeinsamen Schwenkachse in einer Ebene liegt.

Weitere Merkmale der Erfindung sind aus der Beschreibung ersichtlich.

In der Zeichnung ist eine Vorrichtung zum Formen von Profilschaufeln od. dgl. aus flachen Blechen beispielsweise dargestellt, und zwar zeigt

Fig. 1 eine Draufsicht auf den unteren Teil der Vorrichtung mit dem zu formenden flachen Rohling,

Vorrichtung zum Formen von Profilkörpern, insbesondere von Profilschaufeln

Anmelder:

Westinghouse Electric Corporation,  
East Pittsburgh, Pa. (V. St. A.)

Vertreter: Dipl.-Ing. G. Weinhausen, Patentanwalt,  
München 22, Widenmayerstr. 46

Beanspruchte Priorität:

V. St. v. Amerika vom 23. Mai 1960 (Nr. 30 962)

Frank Benedict, Braintree, Mass. (V. St. A.),  
ist als Erfinder genannt worden

## 2

Fig. 2 eine Stirnansicht der gesamten Vorrichtung mit dem oberhalb des Rohlings angeordneten Formdorn,

Fig. 3 eine Seitenansicht der Vorrichtung, ebenfalls mit dem oberen Dorn,

Fig. 4 und 5 zwei Paare von Rollenträgerplatten, die in der Vorrichtung abwechselnd nebeneinander vorgesehen sind,

Fig. 6 eine Draufsicht auf die Gesamtheit der Rollenträgerplatten in größerem Maßstab,

Fig. 7 einen waagerechten Teilschnitt durch die Vorrichtung nach der Linie 7-7 in Fig. 2,

Fig. 8 die Seitenansicht eines der Federaggregate, die die Rollen der Rollenträgerplatte aneinanderdrücken,

Fig. 9 die Stirnansicht einer mit der gezeigten Vorrichtung herstellbaren hohlen Profilschaufel,

Fig. 10 die Seitenansicht einer ähnlichen hohlen Profilschaufel mit Verwindung,

Fig. 11 die schaubildliche Ansicht eines Schaufelrohlings mit den zur Herstellung einer verwundenen Schaufel von gleichmäßiger Dicke dienenden Formdorn,

Fig. 12 die perspektivische Ansicht einer mit diesem Dorn auf der Vorrichtung hergestellten Profilschaufel und

Fig. 13 eine schematische Darstellung der in Fig. 4 dargestellten Rollenträgerplatten.

Gemäß Fig. 1 und 3 ist ein System von Rollenträgerplatten zwischen zwei mit Abstand voneinander angeordneten Seitenwänden 15, 16 angeordnet, die je ein Lager 17 bzw. 18 für eine Achse 19 aufweisen. Auf dieser Achse sind L-förmige Platten 20 und 21 mit ihren waagerechten unteren Schenkeln schwenkbar gelagert, und zwar abwechselnd jeweils eine Platte 20, deren Schenkel nach der einen Seite zeigt (Fig. 4), und eine Platte 21 mit nach der anderen Seite zeigendem Schenkel (Fig. 5). Zwischen den Platten sind auf der Achse 19 Abstandsringe 22 (Fig. 7) angeordnet, die vorzugsweise mit einem Trockenschmiermittel überzogen sind.

Wie Fig. 4 und 7 erkennen lassen, sind an den beiden Seitenflächen der senkrechten Schenkel jeder L-förmigen Rollenträgerplatte 20 zwei waagerechte Lagerplatten 23 in gleicher Höhe befestigt, zwischen denen das Ende des waagerechten Schenkels je einer zweiten L-förmigen Rollenträgerplatte 25 mit kürzerem senkrechten Schenkel mittels eines Zapfens 24 schwenkbar gelagert ist. Diese kürzeren Rollenträgerplatten sind außerdem noch durch zwei senkrechte Seitenplatten 26 geführt, die jeweils vom Ende des waagerechten Schenkels der längeren Rollenträgerplatten 20 nach oben gerichtet sind und ebenfalls beiderseits an diesen Platten befestigt sind. Auf diese Weise bleiben je zwei durch den Zapfen 24 schwenkbar miteinander verbundene L-förmige Rollenträgerplatten 20, 25 stets in einer gemeinsamen Ebene, wenn sie um ihre Schwenkachsen 19 bzw. 24 geschwenkt werden. Die oberen Enden der senkrechten Schenkel der L-Platten 20, 25 weisen einwärts ragende Köpfe auf. An den beiden Seitenflächen dieser Köpfe sind dünne Platten 28 bzw. 29 befestigt, zwischen denen jeweils auf einer Achse 30 bzw. 31 eine Rolle 33 bzw. 34 gelagert ist. Die Rollen stehen an ihren einander zugewendeten Seiten etwas über die Lagerplatten 28, 29 hervor. An den Enden der waagerechten Schenkel der größeren L-Platten 20 ist je ein Ansatz 36 vorgesehen, an dem mittels eines Bolzens 37 ein Block 38 schwenkbar ist, der eine Gewindebohrung aufweist. In diese Bohrung ist eine Spindel 40 eingeschraubt, deren oberes Ende in einen Zylinder 41 ragt, der an seinem oberen Ende mittels eines an ihm befestigten Blocks 46 und eines Bolzens 42 schwenkbar an einem seitlichen Ansatz 47 des senkrechten Schenkels der zugehörigen kleineren L-Platte 25 angelenkt ist. Die Spindel 40 ist von einer Schraubenfeder 44 umgeben, die sich bis in den Zylinder 41 erstreckt und sich oben an dem geschlossenen Ende des Zylinders und unten an einer auf dem unteren Ende der Spindel angeordneten Mutter 45 abstützt. Die als Druckfeder wirkende Schraubenfeder 44 sucht somit die beiden zusammenliegenden L-Platten so um ihre Schwenkachsen 19 und 24 zu verschwenken, daß die an ihnen gelagerten Rollen 33, 34 gegeneinander gedrückt werden.

Jeweils zwischen zwei Paaren der soeben beschriebenen L-Platten 20, 25 ist ein Paar von L-Platten 21 55 gemäß Fig. 5 angeordnet, die von völlig gleicher Bauart und nur seitenvertauscht sind. An den beiden Seitenflächen der senkrechten Schenkel der L-Platten 21 sind zwei waagerechte Lagerplatten 53 in gleicher Höhe befestigt, zwischen denen das Ende des waagerechten Schenkels der kleineren L-Platte 55 um einen Zapfen 54 schwenkbar gelagert ist. Diese kleineren L-Platten sind außerdem noch zwischen zwei senkrechten Seitenplatten 56 geführt, die vom Ende des

waagerechten Schenkels der größeren L-Platte 21 nach oben gerichtet sind. Auf diese Weise bleiben je zwei durch den Zapfen 54 schwenkbar miteinander verbundene Platten 21, 55 stets in einer gemeinsamen Ebene, wenn sie um ihre Lagerachsen 19 bzw. 54 geschwenkt werden. Die senkrechten Schenkel der L-Platten 21, 55 sind mit einwärts ragenden Köpfen versehen, an denen zwischen dünnen Platten 58, 59 jeweils auf einer Achse 60, 61 Rollen 63, 64 gelagert sind, die an ihren einander zugewendeten Seiten etwas über die Lagerplatten 58, 59 hervorsteht. An den Enden der waagerechten Schenkel der L-Platten 21 ist je ein Ansatz 66 vorgesehen, an dem mittels eines Bolzens 67 ein Block 68 schwenkbar ist. In eine Gewindebohrung dieses Blockes ist eine Spindel 51 eingeschraubt, deren oberes Ende frei in einen Zylinder 52 ragt, der an seinem oberen Ende mittels eines an ihm befestigten Blockes 69 und eines Bolzens 62 an einem seitlichen Ansatz 77 des senkrechten Schenkels der zugehörigen kürzeren L-Platte 55 angelenkt ist. Die Spindel 51 ist von einer Schraubenfeder 74 umgeben, die sich bis in den Zylinder 52 erstreckt und sich oben an dem geschlossenen Ende des Zylinders und unten an einer auf der Spindel sitzenden Mutter 65 abstützt und dadurch die beiden zueinander gehörigen L-Platten um ihre Schwenkachsen 19 und 54 so zu drehen sucht, daß die an ihnen gelagerten Rollen 63, 64 gegeneinander gedrückt werden.

Durch die seitenvertauschte Anordnung der benachbarten Paare von Rollenträgerplatten 20, 25 und 21, 55 liegen die Federaggregate 44 bzw. 74 der benachbarten Plattenpaare abwechselnd auf verschiedenen Seiten. Dadurch läßt sich eine sehr enge Anordnung der Rollenträgerplattenpaare erzielen. Bei den hohen Drücken, die durch die Federn aufgebracht werden müssen, ist es nicht möglich, die Federaggregate so schmal wie die Dicke der Rollenträgerplatten zu machen. Die Rollen 33, 34, 63, 64 müssen aber dicht nebeneinanderliegen, damit beim Biegen der flachen Blechrohlinge eine glatte und genaue Oberflächenform der Profilschaufeln erzielt wird.

Diese enge Anordnung der Rollen ermöglicht es auch, die Umfangsflächen der Rollen etwas ballig zu machen. Dadurch wird das Eindringen der seitlichen Kanten der Rollen in die Werkstücke bei komplizierten, insbesondere verwundenen Schaufeln mit Sicherheit vermieden.

Gemäß Fig. 1, 3, 6 und 7 sind die Seitenwände 15, 16 auf zwei U-Trägern 70 angeordnet und durch je zwei schräge Stützschiene 71 bzw. 72 versteift, die mittels Schienen 73 und 74 sowie Bolzen 75, 76 mit den U-Trägern verschraubt sind. Wie Fig. 3 erkennen läßt, ist die Seitenwand 15 mit zugehöriger Schiene 73 nach Lösen der Bolzen 75 auf den U-Trägern 70 verschiebbar, um den Abstand zwischen den beiden Seitenwänden je nach der Zahl der für den Formvorgang erforderlichen L-Plattenpaare verändern zu können, wie dies in Fig. 3 in gestrichelten Linien dargestellt ist. Aus dem gleichen Grunde ist die Achse 19 auf der einen Seite entsprechend verlängert.

An den äußeren Enden der Seitenwände 15, 16 sind quer zu den L-Platten verlaufende waagerechte Stangen 78 gelagert, an denen je eine den Kanten der Rollenträgerplatten zugekehrte schmale Längsplatte 80 fest angebracht ist (Fig. 2). An jeder Längsplatte ist mittels Bolzen 81 eine Anschlagsschiene 82 befestigt, die dazu dient, die äußeren Kanten der L-Platten in ihrer Normalstellung festzulegen, wenn die

Maschine nicht in Betrieb ist, und bei der Vorbereitung eines Rollvorganges alle L-Platten und damit alle Rollen so auszurichten, daß sie auf einer gemeinsamen geraden Mittellinie aneinanderliegen. In dieser Einstellung liegen die beiden Anschlagschienen 82 auf den inneren Enden von Stiften 83 auf, die durch die Seitenwand 16 hindurchgeführt und in außen an dieser Seitenwand befestigten Lagerungen 84 gelagert sind. Sie stehen unter Wirkung von Schraubenfedern 85, die sie in eine Lage zu drücken suchen, in der ihre inneren Enden durch die Seitenwand 16 in den Bereich der Anschlagschienen 82 ragen. An ihre äußeren Enden weisen die Stifte 83 Handknebel 86 auf, mit denen sie entgegen der Kraft der Federn zurückgezogen werden können, so daß man die Anschlagschienen mittels an den Stangen 78 befestigter Handgriffe 87 abwärts schwenken kann. Dadurch können sich die L-Platten der einzelnen Plattenpaare unabhängig voneinander verschwenken, so daß die an ihnen gelagerten Rollen der Gestalt des Formdorns frei folgen können.

Aus Fig. 1 und 2 ist die Lage erkennbar, die der flache Blechrohling 88 vor dem Formvorgang einnimmt. Die Mittellinie des Rohlings liegt dabei genau oberhalb der Linie, in der sich die Rollen 33, 34 und 63, 64 berühren, wenn ihre Trägerplatten durch die Anschlagschienen 82 festgelegt sind. Der Rohling ist in dieser Lage an jeder Seite durch zwei Stangen 89, 90 bzw. 91, 100 genau gehalten, die sich mit ihren Enden gegen die Kanten des Rohlings legen. Die Stangen 89, 90 sind in Blöcken 101, 102 längsverschiebbar und in der gewünschten Lage durch Klemmschrauben 106 festlegbar. Die Blöcke 101, 102 sind ihrerseits auf einer Schiene 104 quer zur Richtung der Stangen verschiebbar und mittels Klemmschrauben 105 festlegbar. Die Schiene 104 ist mittels Klemmen 103 auf den Oberkanten der Seitenwände 15, 16 befestigt. In gleicher Weise sind die Stangen 91, 100 in Blöcken 110, 111 längsverschiebbar und in der gewünschten Lage durch Klemmschrauben 113 festlegbar. Die Blöcke 110, 111 sind ihrerseits auf einer Schiene 112 quer zur Richtung der Stangen verschiebbar und mittels Klemmschrauben 114 festlegbar. Die Schiene 112 ist mittels Klemmen 116 auf den Oberkanten der Seitenwände 15, 16 befestigt. Nach Lösen der verschiedenen Klemmschrauben können die Stangen 89, 90, 91, 100 mit ihren inneren Enden in jede gewünschte Lage eingestellt werden, so daß Rohlinge jeder beliebigen Form in der genauen Anfangslage festgelegt werden können.

Fig. 2 und 3 zeigen die Ausbildung und Anordnung des Formdorns 120. Zur Befestigung des Formdorns an dem auf- und abbeweglichen Stempel 117 einer Presse ist eine unmittelbar auf der Stirnfläche des Stempels mittels Schrauben 116a festschraubbare Platte 115 vorgesehen, an der eine nach unten ragende Säule 118 befestigt ist, die einen waagerechten Zapfen 121 trägt, der über eine Scheibe 122 mit der Mitte des stärkeren Endes des Formdorns 120 verbunden ist. Die nach oben, also der Platte 115 zugewendete, und der hinteren Kante der Profilschaukel entsprechende Kante des Formdorns ist über ein entsprechend verwundenes Blech 125, das mit dieser Kante vorzugsweise verschweißt ist, mit der Platte 115 verbunden. Hierzu weist das Blech 125 einen Flansch auf, der mittels Schrauben 126 an der Platte befestigt ist. Dieses Blech dient nicht nur zur Abstützung des Formdorns am Stempel, sondern hat in

erster Linie die Aufgabe, den Formdorn nach dem Formen einer Profilschaukel wieder nach oben zwischen den Rollen hindurchziehen zu können, da es dem Dorn zwischen den Rollen hindurch folgt und verhindert, daß sich die Rollen dann oberhalb des Dorns schließen.

In dem in Fig. 3 dargestellten Beispiel ist neben dem schmalen Ende des Formdorns 120 noch ein Blech 127 mittels Schrauben 128 an der Platte 115 befestigt, dessen unteres Ende 129 entsprechend dem Profil des schmalen Endes des Formdorns gebogen ist und sich ziemlich eng an dieses anschließt, so daß es eine Art Verlängerung des Dorns bildet. Ein solches Blech wird vorgesehen, wenn der eigentliche Dorn nicht die gesamte Breite der zwischen die beiden Seitenwände 15, 16 eingebauten L-Plattenpaare einnimmt, man aber nicht die überzähligen L-Platten ausbauen will. Dann schiebt sich dieses Blech zwischen die überzähligen L-Platten und verhindert, daß sie beim Zurückziehen des Formdorns beschädigt werden.

Bei der dargestellten bevorzugten Bauart der Vorrichtung sind die beiden Seitenwände 15, 16 gleich ausgebildet, und zwar U-förmig, wobei die oberen Enden der nach oben gerichteten Schenkel zwischen sich eine Öffnung 131 frei lassen, die durch an den oberen Enden der Innenkanten der Schenkel vorgesehene Nasen 130 mit einem engeren Hals nach oben auslaufen. Der Hals der in der Seitenwand 16 vorgesehene Öffnung 131 dient bei der Abwärtsbewegung des Formdorns zur Durchführung des den Formdorn tragenden Zapfens 121, und die große Öffnung 131 der Seitenwand 15 ermöglicht das Abziehen des um den Formdorn herumgebogenen und dadurch in die gewünschte Form gebrachten Rohlings vom Formdorn, wenn dieser seine unterste Lage erreicht hat.

Wie Fig. 4 und 5 zeigen und nach Fig. 2 erkennen läßt, stimmen die von jeweils zwei zusammengehörigen Rollenträgerplatten in der Mitte frei gelassenen Flächen 145, 146 etwa mit den Öffnungen 131 der Seitenwände überein, so daß sämtliche Plattenpaare und die beiden Seitenwände einen mittleren freien Raum umschließen, in den der Formdorn 120 zusammen mit dem um ihn gebogenen Rohling 88 gelangt, wenn sie die Rollen bei ihrer durch den Stempel 117 bewirkten Abwärtsbewegung passiert haben.

Nach dem Abziehen des gebogenen Rohlings vom Formdorn federt der Rohling etwas auseinander, so daß die beiden hinteren Kanten etwas Abstand voneinander haben. Zur Erzielung der richtigen Form der Profilschaukel werden die beiden Kanten zusammengeschweißt und dann zu einer scharfen Kante zugeschliften, wie dies in Fig. 9 dargestellt ist.

Fig. 10 zeigt eine solche Profilschaukel mit über ihre Länge veränderlichem Profil, veränderlicher Dicke und Verwindung, wie sie durch die Vorrichtung gemäß Fig. 2 und 3 herstellbar ist. Solche Schaukeln werden in Propeller- oder Axialgebläsen verwendet.

Es gibt auch verwundene Profilschaukeln von überall gleicher Dicke, wie eine in Fig. 12 dargestellt ist. Um solche Schaukeln in einer Vorrichtung der beschriebenen Art herstellen zu können, benutzt man einen Formdorn 140, wie er in Fig. 11 dargestellt ist, der an seinem unteren Rand eine angeschweißte Hakenschiene 141 aufweist. In die durch diese Schiene gebildete Rinne wird der entsprechend zugeschnittene Rohling mit seiner unteren Kante eingelegt. Der

Rohling wird bei der Abwärtsbewegung des Formdorns zunächst mittels eines von Hand gehaltenen Werkzeuges nach unten in die Rinne gedrückt, bis das Formen durch die Rollen beginnt. Bei der weiteren Bewegung zwischen den Rollen hindurch genügt die durch den Rollendruck hervorgerufene Reibung zwischen Rohling und Dorn, um den Rohling an einer Bewegung aus der richtigen Lage zu hindern.

Die beschriebene Vorrichtung arbeitet folgendermaßen:

Zu Beginn des Formens einer Profilschaufel mit einem Dorn, wie er in Fig. 2 und 3 gezeigt ist, wird der vorher erhitzte Rohling 88 in die durch die Stäbe 89, 90, 91, 100 gegebene, genau mittige Lage über den Rollen 33, 34, 63, 64 gebracht. Da die Oberkanten der Rollen genau mit den Oberkanten der Rollenträgerplatten 20, 25, 21, 55 übereinstimmen, liegt der Rohling dabei genau waagrecht auf diesen Kanten.

Die Anschlagsschienen 82 wurden schon vorher in die in Fig. 2 dargestellte Lage geschwenkt und in dieser Lage durch die Stifte 83 gehalten. Sämtliche Rollen liegen daher paarweise in einer geraden mittleren Berührungslinie zusammen.

Der Formdorn 120 wird nun mittels des Stempels 117 abwärts bewegt und drückt nach Berührung des Rohlings 88 diesen entlang seiner Mittellinie etwas in die durch die Rollenpaare gebildete Rinne, so daß zunächst eine kleine Krümmung des Rohlings und dadurch ein leichter Auswärtsdruck gegen die Rollen entsteht, wodurch die Rollen sich genau zu der Mittellinie des Formdorns einstellen und in dieser Lage gehalten werden. Die Zentrierung durch die Anschlagsschienen 82 ist nun nicht mehr erforderlich, so daß sie durch Hochschwenken der Handhebel 87 abwärts aus dem Schwenkbereich der Rollenträgerplatten geschwenkt werden können. Nun kann der Formdorn mit dem Rohling weiter abwärts bewegt werden, wobei die Rollen jedes Rollenpaares entgegen der Kraft der Federn 44 und 74 auseinandergedrückt werden. Dabei üben die Rollen einen solchen Gegen-  
druck auf den Rohling aus, daß dieser überall eng an den Formdorn angedrückt wird. Die vollkommen freie Schwenkbarkeit der Rollenträgerplatten um die Achse 19 bzw. die Zapfen 24 und 54 ermöglichen es den Rollen, den Rohling überall an den Formdorn anzudrücken, mag sich die Profilform, -dicke und -verwindung auch noch so stark ändern.

Die Platte 125 folgt dem Formdorn zwischen den Rollen der Rollenpaare hindurch, und das Trennblech 127 schiebt sich zwischen die Rollen der überzähligen Rollenpaare in gleicher Weise ein.

Hat der Formdorn seine tiefste Lage erreicht, so wird die aus dem Rohling geformte Profilschaufel durch die in der Seitenwand 15 vorgesehene Öffnung 131 von dem Formdorn abgezogen. Nach dem Abziehen wird der Formdorn mittels des Stempels 117 wieder nach oben gezogen, wobei die Platte 125 dafür sorgt, daß die obere Kante des Dorns ohne Schwierigkeiten zwischen die Rollen der einzelnen Rollenpaare gelangt.

Das Formen von Profilschaufeln gemäß Fig. 11, die an allen Stellen gleich dick sind, geschieht in der gleichen Weise. Die der Erfindung zugrunde liegenden Probleme, die sich bei der Herstellung von verwundenen Profilschaufeln ergeben, sind bei der Herstellung von Schaufeln ohne Verwindung nicht vorhan-

den. Das Rollsystem gemäß der Erfindung ermöglicht es erstmalig, mit der gleichen Vorrichtung Schaufeln mit oder ohne Verwindung herzustellen.

Das bei der Vorrichtung nach der Erfindung verwendete Hebelsystem ist in Fig. 13 nochmals schematisch dargestellt. Hierbei sind zwei Hebelarme 20L und 25L um die gemeinsame Achse 24 schwenkbar, und das aus diesen beiden Hebelarmen bestehende Ganze ist nochmals um die Achse 19 schwenkbar, die mittig unterhalb der beiden Rollen 33 und 34 liegt. Die Druckfeder 44 sucht die beiden Hebelarme 20L und 25L so zu verschwenken, daß die beiden Rollen 33, 34 gegeneinandergedrückt werden.

Die Hebelverhältnisse sind so gewählt, daß die Federn 44 vorzugsweise an einem längeren Hebelarm wirken als die Rollen 33, 34. Dadurch wird erreicht, daß die Federn, für die, wie eingangs erwähnt, nicht viel Raum zur Verfügung steht, verhältnismäßig klein gewählt werden können. Eine günstige Ausbildung ergibt sich aber auch, wenn die Hebelarme D 1, D 2, D 3, D 4, an denen die Federn und die Rollen wirken, gleich groß sind, wie dies in Fig. 13 gezeigt ist. Sind die Hebelarme D 1 und D 3 der Feder länger als die Hebelarme D 2, D 4 der Rollen, so ist das Übersetzungsverhältnis größer als eins, und die Abmessungen des ganzen Systems werden größer.

Dadurch, daß die Achse 19 genau unterhalb des Schwerpunkts des gesamten Systems von Rollenträgerplatten angeordnet ist, werden horizontale Seitenkräfte, die ein Verbiegen des Formdorns oder der ihn haltenden Mittel und dadurch ungenaue Schaufeln zur Folge haben würden, vermieden. Auch wird es dadurch erleichtert, die Rollenträgerplatten mittels der Anschlagsschienen 82 in ihre Mittelstellung zu bewegen, da seitliche Kräfte praktisch nicht vorhanden sind. Auch ermöglicht es die gemeinsame zentrale Schwenkachse 19, daß alle Rollenpaare unabhängig voneinander den verschiedenen Profilrichtungen einer verwundenen Schaufel folgen können.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Vorrichtung zum Formen von Profilkörpern, z. B. Gebläsehohlschaufeln, aus flachen Blechrohlingen mit Hilfe von reihenweise angeordneten, paarweise zusammenliegenden Druckrollen, dadurch gekennzeichnet, daß ein Formdorn (120) zwischen paarweise zusammenliegende Rollen (33, 34; 63, 64) hindurch bewegbar ist, die an den oberen Enden der senkrechten Schenkel von zwei mit ihren unteren waagerechten Schenkeln gegeneinandergerichteten L-förmigen Rollenträgerplatten (20, 25; 21, 55) gelagert sind, von denen jeweils die eine Platte (20, 21) mit ihrem waagerechten Schenkel auf einer allen Plattenpaaren gemeinsamen Schwenkachse (19) gelagert und die andere Rollenträgerplatte (25, 55), deren senkrechte und waagerechte Schenkel etwas kürzer sind, mit dem Ende des waagerechten Schenkels am senkrechten Schenkel der größeren Rollenträgerplatte angelenkt ist, wobei zwischen beiden Platten eine Feder (44, 47) angeordnet ist, die die Platten so zueinander zu verschwenken sucht, daß ihre Rollen aneinandergedrückt werden, und alle Plattenpaare so auf der gemeinsamen Schwenkachse (19) einstellbar sind, daß die Be-

rührungspunkte der Rollen aller Rollenpaare auf einer Geraden liegen, die mit der gemeinsamen Schwenkachse in einer Ebene liegt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstände der Lagerachsen (24, 54), in denen die waagerechten Schenkel der kleineren L-förmigen Rollenträgerplatten (25, 55) an den senkrechten Schenkeln der größeren Rollenträgerplatten (20, 21) angelenkt sind, von den Angriffspunkten (37, 42) der Federn (44, 74) einerseits und von den Rollen (33, 34; 63, 64) andererseits etwa gleich groß sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die in Achsrichtung der Rollen paarweise nebeneinanderliegenden Rollenträgerplatten (20, 25 und 21, 55) seitenvertauscht derart angeordnet sind, daß die die Rollenträgerplatten paarweise verbindenden Federn (44 und 74) abwechselnd auf der einen und der anderen Seite der gemeinsamen Schwenkachse (19) vorgesehen sind.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Umfangsflächen der Rollen (33, 34, 63, 64) in ihrer Querrichtung ballig sind.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die oberen Kanten der Rollenträgerplatten (20, 25; 21, 55) in einer zu den Umfangsflächen der Rollen (33, 34, 63, 64) tangentialen Ebene liegen.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch mittels Handhebel (87) verschwenkbare Anschlagschienen (82), die gleichlaufend zu den

Rollenachsen angeordnet und an die Außenkanten der senkrechten Schenkel der L-förmigen Rollenträgerplatten (20, 25; 21, 55) anlegbar sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch beiderseits der zentralen Berührungslinie der Rollen (33, 34, 63, 64) angeordnete Justierstäbe (89, 90, 91, 100), durch die die Lage des Blechrohrlings (88) auf den Oberkanten der Rollenträgerplatten (20, 25; 21, 55) bestimmt wird.

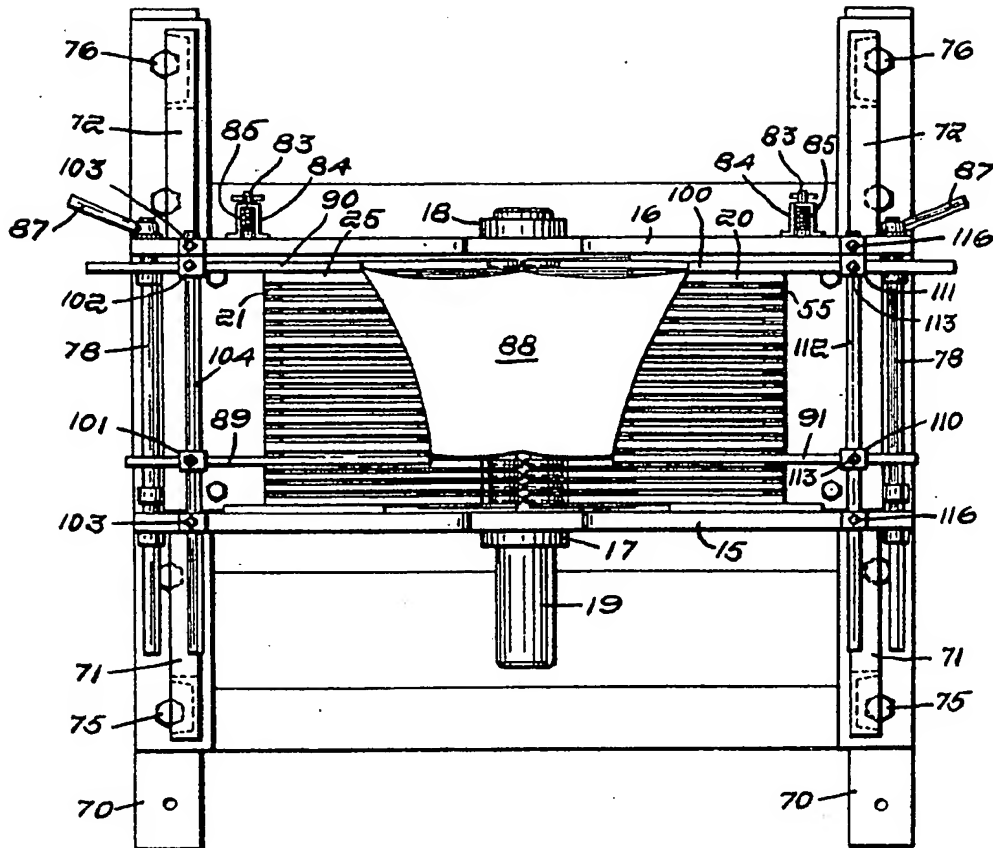
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rollenträgerplatten zwischen zwei Seitenwänden (15, 16) angeordnet sind, von denen eine Seitenwand (16) parallel zur gemeinsamen Schwenkachse (19) auf dem Rahmen (70, 71, 72) der Vorrichtung verschiebbar und feststellbar ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Formdorn (120) mit einer Trennplatte (125) versehen ist, die sich zwischen die Rollen der Rollenträgerplatten (33, 34; 63, 64) schiebt, wenn der Formdorn die Rollen passiert hat.

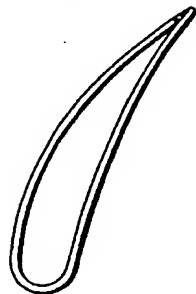
10. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Formdorn (140) zur Herstellung von verwundenen Profilschäufeln gleichmäßiger Dicke aus einem entsprechend gebogenen Blech (140) besteht, das an seinem unteren Rand eine Hakenschiene (141) aufweist, in deren nach oben gerichtete Rinne die untere Kante des aus einem einfachen Blech bestehenden Rohrlings (142) eingelegt wird.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

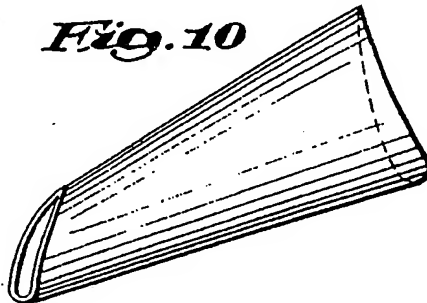
*Fig. 1*

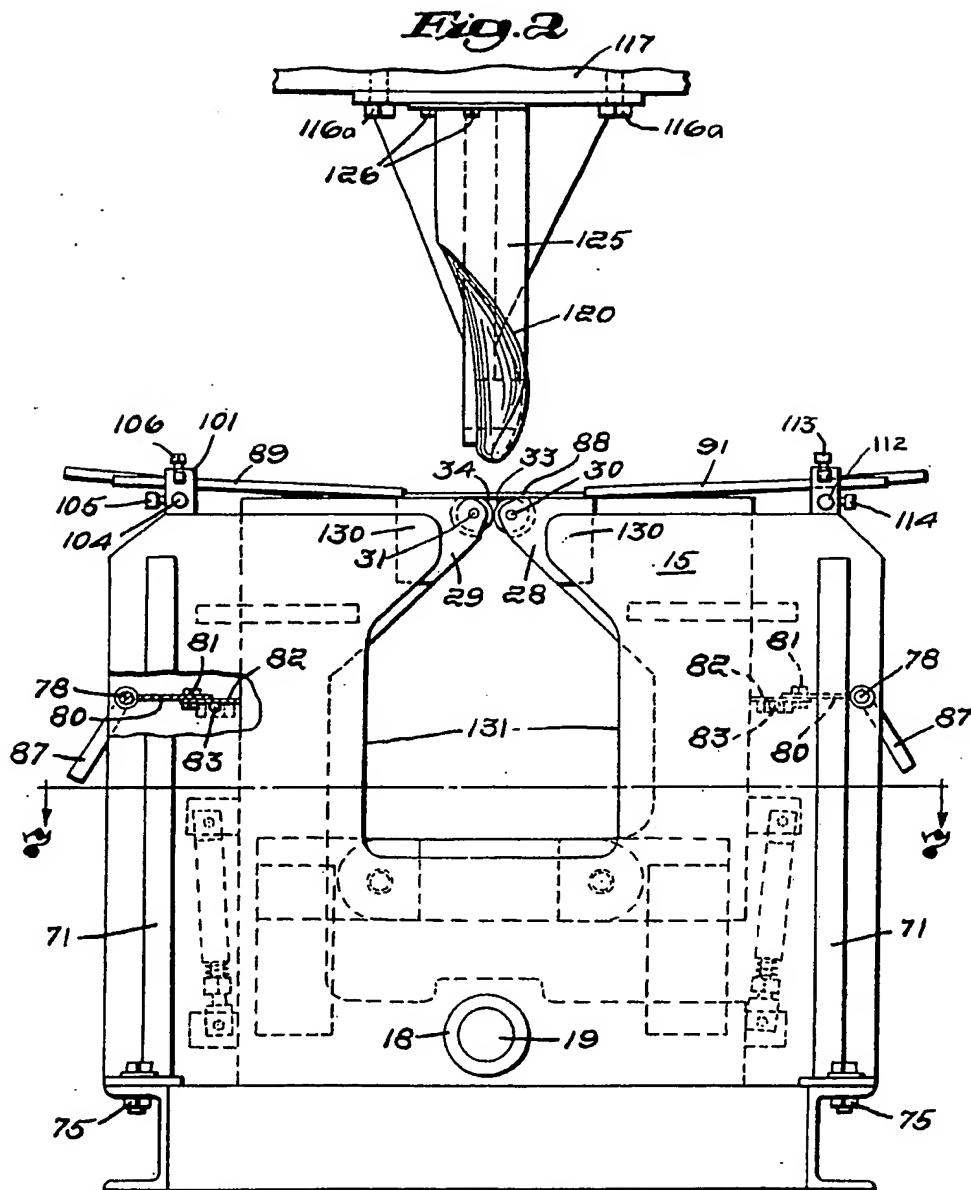


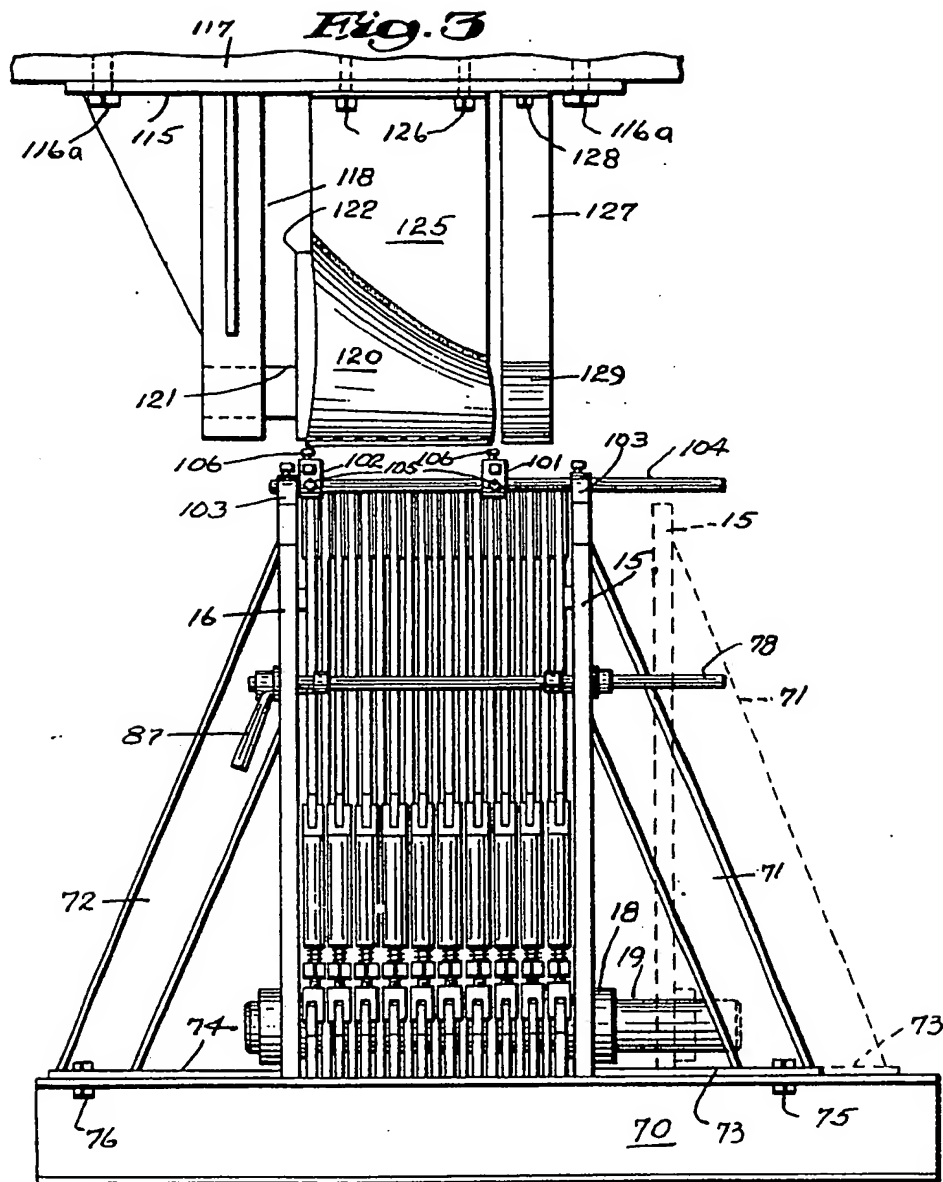
*Fig. 9*



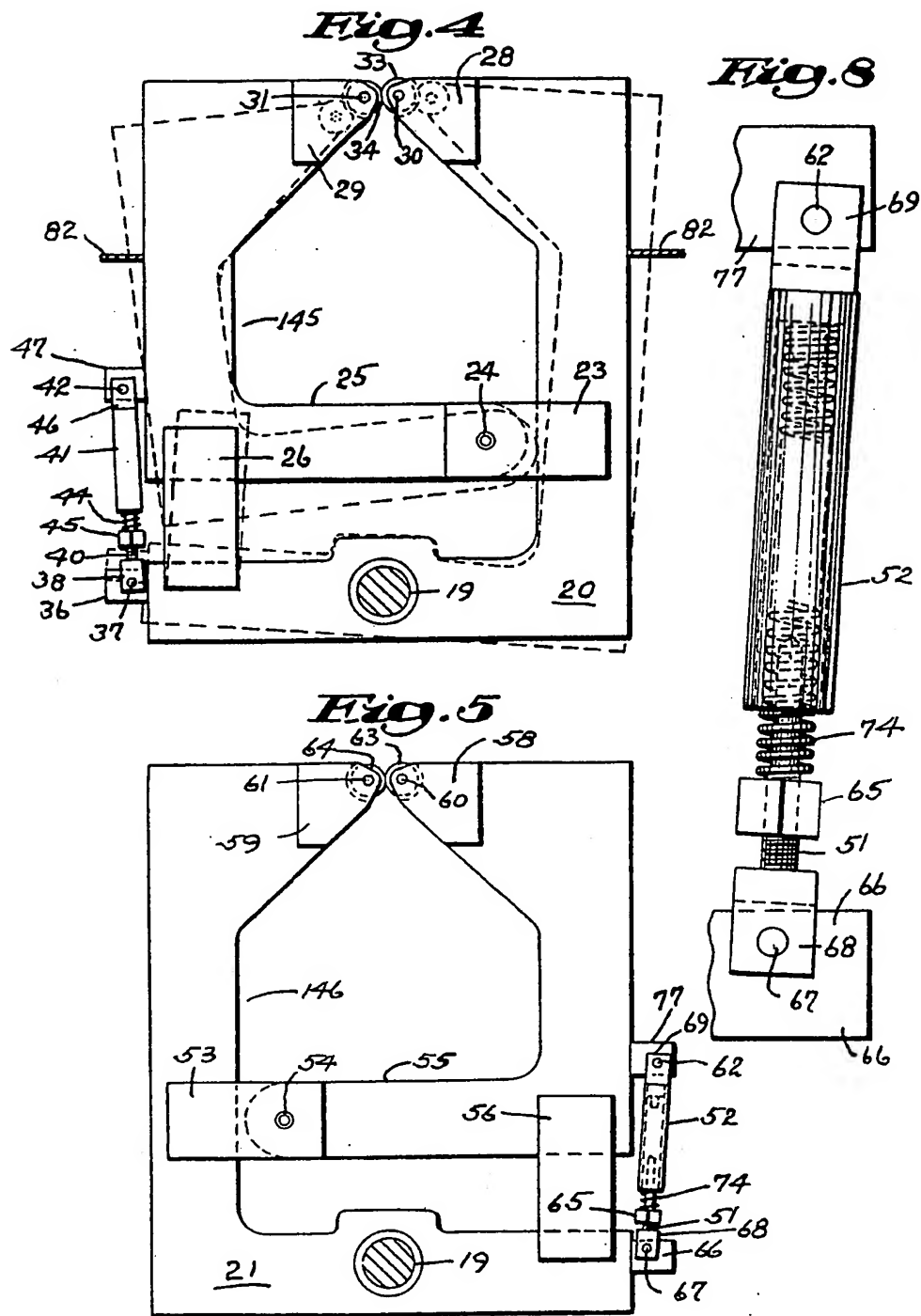
*Fig. 10*











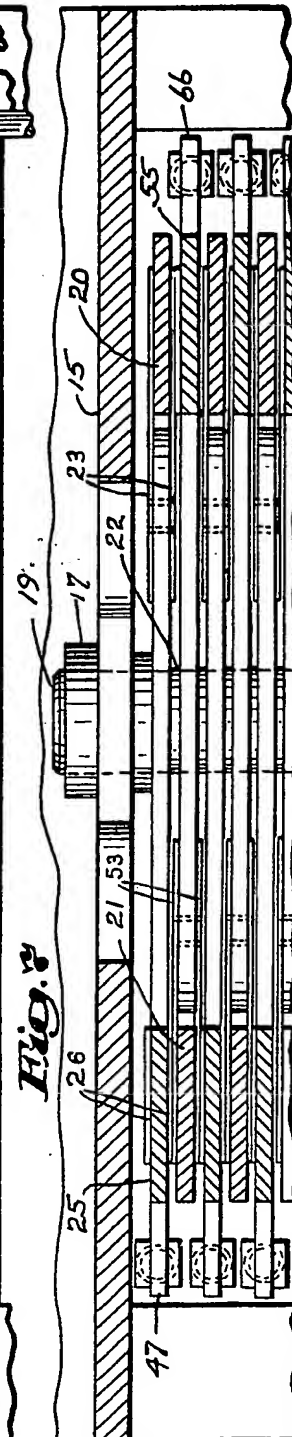
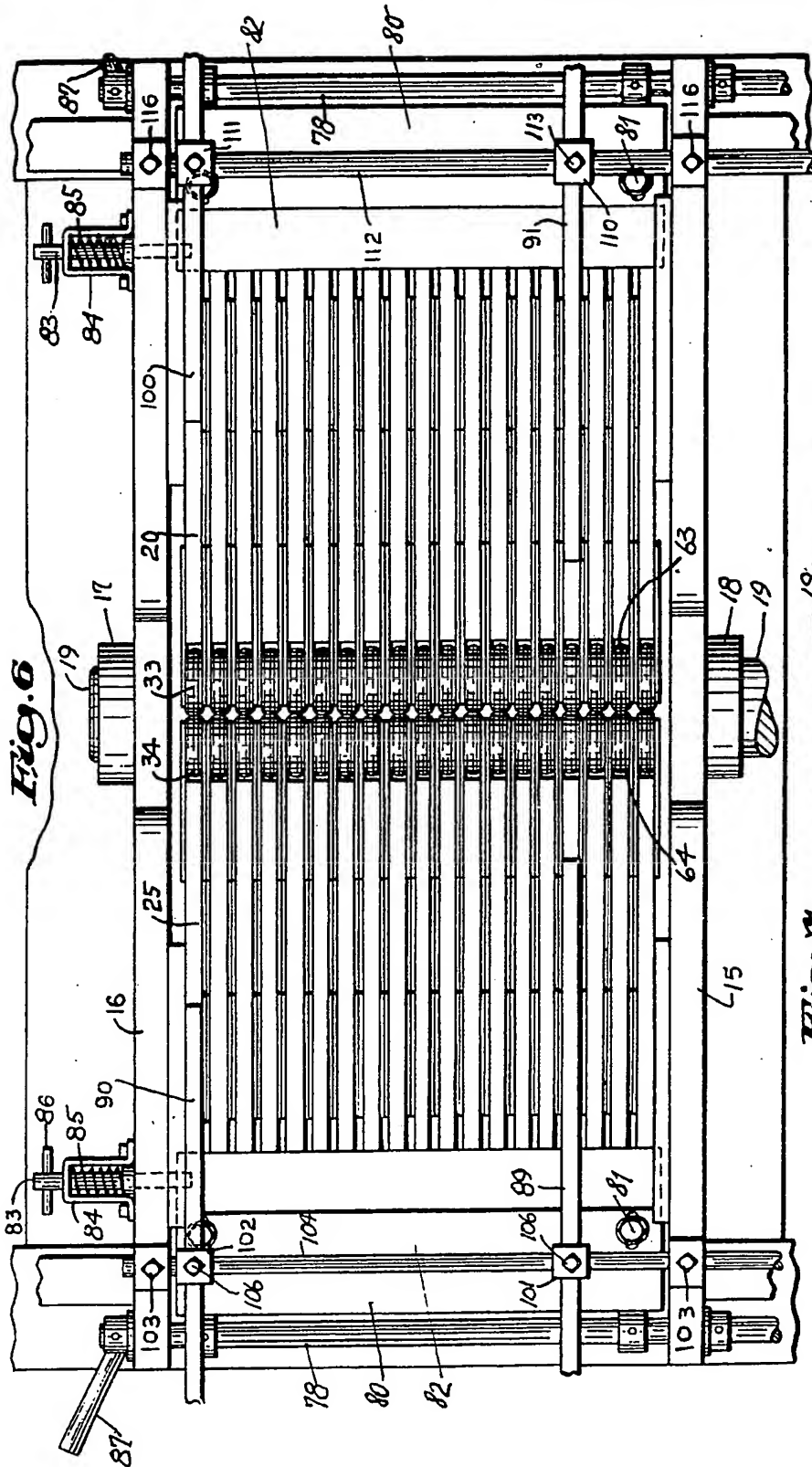


Fig. 11

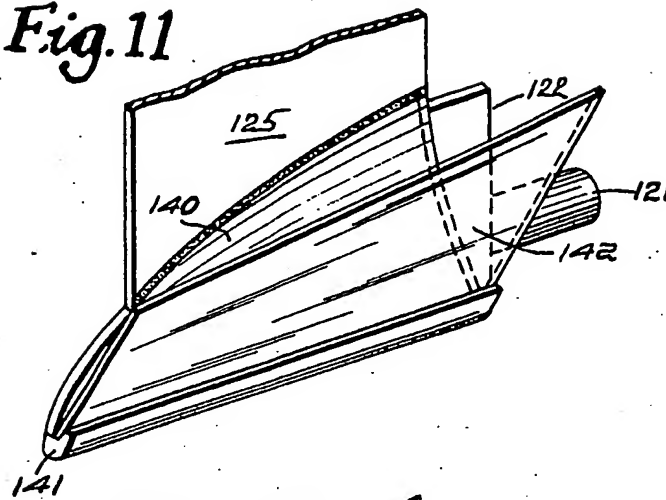


Fig. 12

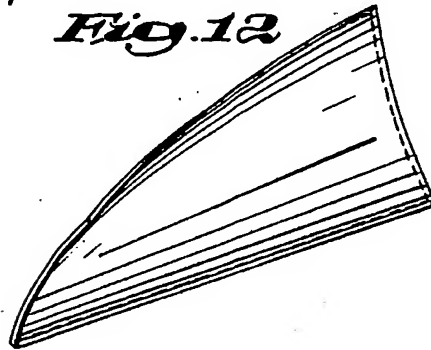
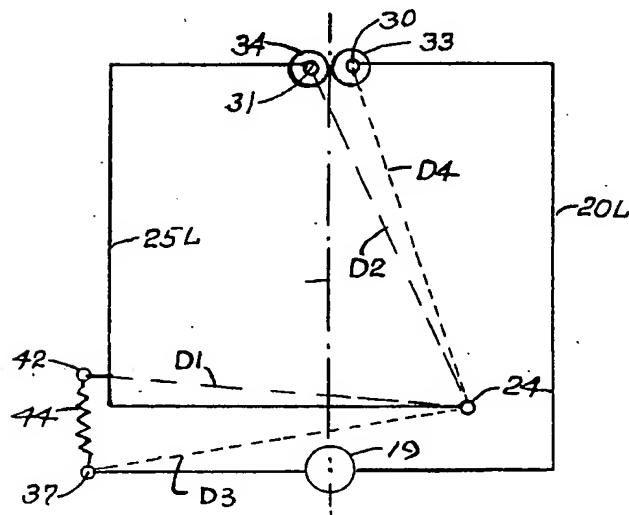


Fig. 13



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**